DOI:10.16016/j.1000-5404.1986.01.017



# 用超声心动图、心电图、心音图估测肺毛细血管压

张令仪 李利华 董继忠 王明荣 何国祥

（第一附属医院）

肺毛细血管压（PCP）是一项重要的血液动力学指标，它反映左房压（LAP）的变化。临床上常需采用漂浮导管来测量PCP，但此法为创伤性检查，偶可发生危险。为此，探求应用非创伤性方法检测PCP是很必要的。

1980年Abdulla等[1]及Andres等[2]分别报导采用M型超声心动图、心电图和心音图同步记录的方法，对不同类型心脏病人通过（Q－C）－（$A_2$－E）及（Q－C）/（$A_2$－E）间接估测PCP，并用漂浮导管直接测定PCP加以对照。国内虽有报导[3][4]，但少有应用非创伤性方法间接估测PCP与创伤性方法作对照。为探索非创伤性方法的可靠性及实用价值，本文对22例心脏病人及2例直背综合征，应用超声－心电－心音图记录测量Q-C、$A_2$-E间期及两者之差及比值与术中直接测量LAP或心导管测量PCP进行对照分析。

## 对象和方法

**一、对象选择** （1）风心病组：二尖瓣狭窄12例，均经手术证实；男5例，女7例；平均年龄30.8岁（17～41岁）；12例中6例分别于术前术后各测量一次，故共计18例次。（2）非风心病组：12例，其中房间隔缺损5例，室间隔缺损4例，肺动脉瓣狭窄1例，直背综合征2例；男4例，女8例；平均年龄20.9岁（6～31岁）。全部病例属心功能代偿期，无心律紊乱及其它心血管病合并症，心率66～115次/分（仅1例115次/分，为6岁小儿属正常范围）。

**二、检查方法** （1）非创伤性：采用国产XJY-6型超声心动图仪，以超声-心电-心音图同步记录，扫描速度50mm/s。受检者取仰卧位（或左侧卧位），超声探头置于胸骨左缘第3、4肋间记录二尖瓣曲线，清晰显示二尖瓣关闭点C及最大开放点E；心电图系Ⅰ导联清楚显示QRS波起始点；心音拾音器置于心前区清楚记录$S_1$及$S_2$心音处。每例摄片4～5张，置简易阅读仪上测量。检查均在术前24小时内及术后7天左右进行。（2）创伤性：风心病组在二尖瓣分离术中于扩张二尖瓣口前后，分别直接测定LAP，非风心病组在诊断性右心导管检查中测量PCP。

**三、测量项目** （1）Q-C间期；（2）$A_2$-E间期（单位毫秒）（见图1）。每例均测5个心动周期数据，取其平均值。

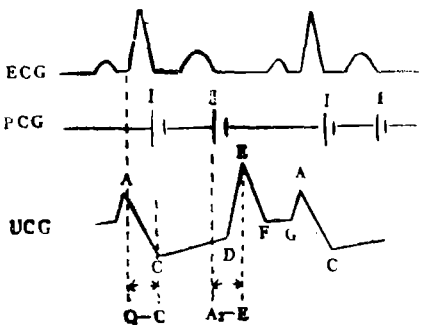



图1 Q-C与$A_2$-E间期的测量方法

**四、统计分析** Q-C，$A_2$-E，（Q-C）－（$A_2$-E）及（Q-C）/（$A_2$-E）值均与术中测量之LAP及心导管测量之PCP进行比较，并作线性回归分析。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

## 结　果

风心病组与非风心病组检查结果

| | 例次 | Q-C间期 (ms) | $A_2$-E间期 (ms) | (Q-C)-($A_2$-E) (ms) | (Q-C)/($A_2$-E) | 手术或导管测LAP、PCP (mmHg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 风心病组 | 18 | 84±18.05 | 68.66±17.35 | 15.33±24.62 | 1.3±0.43 | 23.14±7.12 |
| 非风心病组 | 12 | 57.66±11.62 | 98.83±10.76 | −41.16±20.26 | 0.59±0.17 | 10.74±2.65 |

一、两组各项测值与导管或手术测量的PCP（或LAP）的关系　风心病组：Q-C间期与LAP呈正相关（r为0.59，$P<0.01$），$A_2$-E间期与LAP呈负相关（r为−0.71，$P<0.05$），(Q-C)−($A_2$-E)及(Q-C)/($A_2$-E)与LAP非常显著相关（r分别为0.93，0.94，$P<0.001$）。非风心病组：Q-C间期与PCP呈正相关（r为0.83，$P<0.001$），$A_2$-E间期与PCP呈负相关（r为−0.81，$P<0.005$），(Q-C)−($A_2$-E)及(Q-C)/($A_2$-E)与PCP非常显著相关（r分别为0.91，0.92，$P<0.001$）。上述结果表明两组之(Q-C)/($A_2$-E)值与PCP（或LAP）相关性非常显著（见图2），故用其求得回归方程式：$\hat{Y}=16.2x+1.7$（$\hat{Y}$为PCP，x为(Q-C)/($A_2$-E)，即PCP = 16.2(Q-C)/($A_2$-E)+1.7。

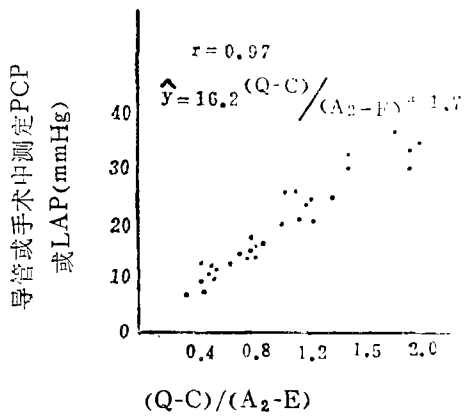



图2　两组(Q-C)/($A_2$-E)与PCP（或LAP）之关系

二、两组各项测值的差异　风心病组因二尖瓣狭窄时，左房压力增高，左室舒张时房室间压力阶差增大，左室收缩压力上升速度减慢，使二尖瓣关闭延迟，故Q-C间期延长大于$A_2$-E间期，(Q-C)−($A_2$-E)为正值，(Q-C)/($A_2$-E)＞1。非风心病组因无明显肺动脉高压，故Q-C间期＜$A_2$-E间期，(Q-C)−($A_2$-E)为负值，(Q-C)/($A_2$-E)＜1。

## 讨　论

一、测定肺毛细血管压的临床意义

PCP精确地反映LAP，在无二尖瓣狭窄和肺血管阻力增高时，又与左室舒张末压相近似，是了解左心功能及进行血流动力学监测的重要指标之一，对指导临床治疗及评定疗效均有实用价值。

二、非创伤性方法测定PCP之原理

曾有学者在心音－心电图研究中发现，二尖瓣狭窄者第二心音主动脉瓣成分($A_2$)至二尖瓣开瓣音(OS)间期与左房压呈负相关，心电图QRS波起点Q至第一心音($S_1$)间期与左房呈正相关，($A_2$-OS)−(Q-$S_1$)或($A_2$-OS)/(Q-$S_1$)与左房压相关性更显著，并间接推算出左房压。但此法仅适用于有OS者，而用M型超声心动图与心电、心音同步记录证实OS恰好发生在二尖瓣前叶开放最大时的E点，而$S_1$正好是二尖瓣前叶关闭时的C点，因此，用$A_2$-E间期可代替$A_2$-OS间期，用Q-C间期代替Q-$S_1$间期。此法对有无OS

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

者均适用，扩大了临床应用范围。

三、非创伤性方法测定PCP的准确性

用超声-心电-心音图测量PCP的准确性已有一些报告，同时与导管或手术直接测定的结果对比所证实。本组结果再次证实其准确性。表明(Q-C)/($A_2$-E)与导管及手术测得的PCP(或LAP)相关性非常显著(r为0.97，$P<0.001$)，由此导出之本组回归方程式与Abdulla及Andres等报告的结果相似，用三者的回归方程式间接计算本组病例的PCP值并与导管或手术测得的PCP（或LAP）值比较，后两者回归方程式所测结果平均略高2 mmHg，这可能与人群差异有关。应指出，为求得测定值的准确性，估测过程中宜注意影响Q-C及$A_2$-E间期的某些因素，如严重高血压致$A_2$-E间期缩短，会使PCP值异常增高，严重主动脉瓣关闭不全，P-R过度延长或心率过快等可使Q-C间期缩短，导致PCP值假性减低。

四、用非创伤方法估测PCP的注意事项

（1）探查二尖瓣前叶必须清晰显示E峰、C点，仔细调节增益、抑制，使扫描光点细而聚焦。（2）用快速扫描记录（50～100 mm/秒）较慢速扫描记录（25mm/秒）精确。（3）固定二名工作人员按标准化测量。

应用超声-心电-心音图间接估测PCP是一种无创伤性、安全、简便，不受病情严重程度限制，重复性好的一种检查手段，只要注意避免上述影响因素，可给临床提供有价值的参考数据。

## 参 考 文 献

1. Abdulla AM, et al: JAMA 1980; 243:1539
2. Andres R, et al: Circulation 1980; 61(5):1043～1047
3. 张筱森等：心电学杂志 1984; 3(2):80
4. 陈颉等：武汉电子仪器三厂用户代表大会暨学术交流会议资料，1982

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net